

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ
Тренировочный вариант № 246

Профильный уровень
Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 19 заданий. Часть 1 содержит 8 заданий базового уровня сложности с кратким ответом. Часть 2 содержит 4 задания повышенного уровня сложности с кратким ответом и 7 задания повышенного и высокого уровня сложности с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по математике отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответы к заданиям 1–12 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Числа запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.



При выполнении заданий 13–19 требуется записать полное решение и ответ в бланке ответов № 2.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, капиллярной или перьевой ручек.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

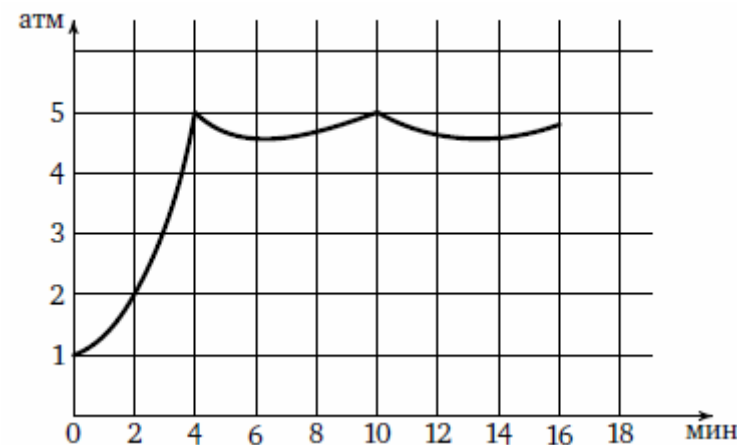
Ответом к заданиям 1-12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения писать не нужно.

Часть 1

1. В школе 800 учеников, из них 30%—ученики начальной школы. Среди учеников средней и старшей школы 20% изучают немецкий язык. Сколько учеников в школе изучают немецкий язык, если в начальной школе немецкий язык не изучается?

Ответ: _____.

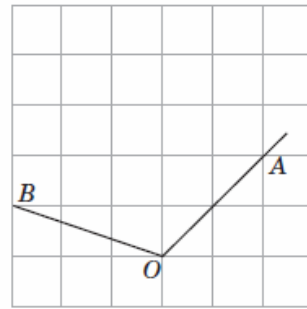
2. На графике показано изменение давления в паровой турбине после запуска. На оси абсцисс откладывается время в минутах, на оси ординат—давление в атмосферах. Когда давление достигает определенного значения, открывается клапан, выпускающий часть пара, и давление падает. Затем клапан закрывается, и давление снова растет.



Определите по графику давление в турбине в момент ее запуска. Ответ дайте в атмосферах.

Ответ: _____.

3. Найдите тангенс угла AOB , изображенного на рисунке.



Ответ: _____.

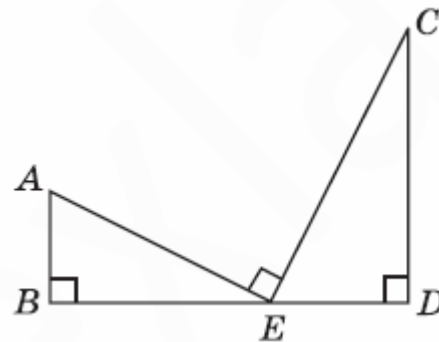
4. Игрок зажал в кулаке носовой платок так, что между пальцами торчат только четыре уголка. Второй игрок наудачу выбирает два уголка. Он выигрывает, если взял платок за диагональ, и проигрывает в противном случае. Найдите вероятность выигрыша второго игрока. Ответ округлите до сотых.

Ответ: _____.

5. Решите уравнение $2^{7-x} = 100 \cdot 5^{x-7}$

Ответ: _____.

6. На рисунке $AB=4$, $BE=8$, $DE=5$, прямая AB перпендикулярна прямой BD , CD перпендикулярна BD , EA перпендикулярна EC . Найдите CD .



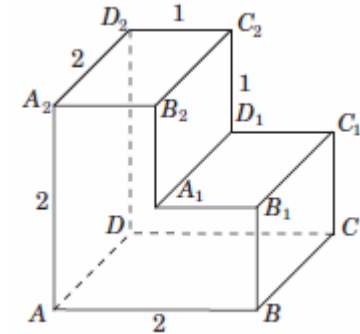
Ответ: _____.

7. Прямая $y = 3x + 1$ является касательной к графику функции $y = ax^2 + 2x + 3$. Найдите a .

Ответ: _____.

8. Найдите квадрат расстояния между вершинами A и D_1 многогранника, изображенного на рисунке. Все двугранные углы многогранника прямые.

Ответ: _____.



Часть 2

9. Найдите значение выражения $(b^2 - 49) \left(\frac{b+1}{b-7} - \frac{b-1}{b+7} \right) - 15b + 7$ при $b = 123$

Ответ: _____.

10. Очень лёгкий заряженный металлический шарик с зарядом $q = 2 \cdot 10^{-6}$ Кл скатывается по гладкой наклонной плоскости. В момент, когда его скорость составляет $v = 6$ м/с, на него начинает действовать постоянное магнитное поле, вектор индукции B которого лежит в той же плоскости и составляет угол α с направлением движения шарика. Значение индукции поля $B = 5 \cdot 10^{-3}$ Тл. При этом на шарик действует сила Лоренца, направленная вверх перпендикулярно плоскости и равная $F_{\text{Л}} = qvB \sin \alpha$ (Н). При каком наименьшем значении угла $\alpha \in [0^\circ; 180^\circ]$ шарик оторвётся от поверхности, если для этого нужно, чтобы сила $F_{\text{Л}}$ была больше $3 \cdot 10^{-8}$ Н?

Ответ: _____.

11. Две точки равномерно вращаются по окружности. Первая совершает оборот на 5 секунд быстрее второй и делает за минуту на 2 оборота больше, чем вторая. Сколько оборотов в минуту совершает вторая точка?

Ответ: _____.

12. Найти наименьшее значение функции

$$y = \log_{0,5} \left(\frac{\sqrt{4x^4 - 3x^2 + 9} - \sqrt{4x^4 - 8x^2 + 9}}{x} \right)$$

на интервале $(0; \infty)$

Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1

Для записи решений и ответов на задания 13-19 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. Запишите сначала номер выполняемого задания (13, 14 и т.д.), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

13. а) Решите уравнение $\frac{3 + \cos 4x - 8 \cos^4 x}{4(\cos x + \sin x)} = \frac{1}{\sin x}$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[2; 5]$

14. Основанием прямой призмы $ABCA_1B_1C_1$ является равнобедренный треугольник ABC , в котором $AC = CB = 2$, $\angle ACB = 2 \arcsin \frac{4}{5}$. Плоскость, перпендикулярная прямой A_1B , пересекает ребра AB и A_1B_1 в точках K и L соответственно, причем $AK = \frac{7}{16} AB$, $LB_1 = \frac{7}{16} A_1B_1$.

А) Докажите, что плоскость сечения пересекает ребро CC_1 в его середине
 Б) Найдите площадь сечения.

15. Решите неравенство

$$\log_8 \left(\frac{1}{3} - x \right) \log_{\left| 2x + \frac{1}{3} \right|} \left(\frac{1}{3} - x \right) > \log_2 \frac{\frac{1}{3} - x}{\sqrt[3]{\left(2x + \frac{1}{3} \right)^2}}$$

16. В треугольнике ABC , где $AB=BC=3$, $\angle ABC = \arccos \frac{1}{9}$ проведена медиана AD и

биссектриса CE , пересекающиеся в точке M . Через M проведена прямая, параллельная AC и пересекающая стороны AB и BC в точках P и Q соответственно.

А) Найдите PM
 Б) Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник PQB .

17. В начале 2001 года Алексей приобрел ценную бумагу за 7000 рублей. В конце каждого года цена бумаги возрастает на 2000 рублей. В начале любого года Алексей может продать бумагу и положить вырученные деньги на банковский счет. Каждый год сумма на счет будет увеличиваться на 10%. В начале какого года Алексей должен продать ценную бумагу, чтобы через пятнадцать лет после покупки этой бумаги сумма на банковском счете была наибольшей?

18. Найдите все значения параметра a , при которых система

$$\begin{cases} \log_2(3 - x + y) + 3 = \log_2(25 - 6x + 7y) \\ y + 2 = (x - 2a)^2 + a + 2x \end{cases}$$

имеет ровно два решения.

19. Целые числа от 2 до 11 записаны в строчку в некотором порядке. Всегда ли можно вычеркнуть несколько чисел так, чтобы осталось:

А) три числа в порядке возрастания или в порядке убывания?
 Б) пять чисел в порядке возрастания или в порядке убывания?
 В) четыре числа в порядке возрастания или в порядке убывания?